Aus dem hygien. Institut der Universität Freiburg i/B.
Direktor: Prof. M. Hahn.

Die Verwendbarkeit des Festalkols als Desinfiziens für die Hebammenpraxis.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der hohen medizinischen Fakultät

der

Albert-Ludwigs-Universität
zu Freiburg im Breisgau

ACAD.
LUDOVICIANA
BIBL.

vorgelegt von

Käthe Borrmann
Medizinalpraktikantin.

Tag der mündl. Prüfung:
13. Dezember 1913.

Erlangen 1914
Druck der Univ.-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät.

Dekan: Herr Geheimrat Prof. Dr. Hoche.
Referent: Herr Prof. Dr. Hahn.

Die keimschädigende Eigenschaft des Aethylalkohols wurde 1875 von Buchholz erkannt und in seiner Arbeit „Antiseptika und Bakterien“ im Archiv für experim. Pathologie und Pharmakologie mitgeteilt. Nachdem aber 1881 R. Koch (1) durch Versuche, bei denen er Milzbrandsporen monatelang in absolutem und verdünntem Alkohol beliess, ohne sie zum Absterben bringen zu können, feststellte, dass es sich nur um eine entwicklungshemmende, nicht aber eine sporizide Wirkung handle, fand der Alkohol als Desinfektionsmittel keine weitere Beachtung mehr, bis Fürbringer (2) ihn unter einem anderen Gesichtspunkt wieder in die Desinfektionspraxis einführte. Er schob die Alkoholwaschung zwischen die Seifen- und Sublimatdesinfektion der Hände ein, in der Annahme, dass eine vorbereitende Entfettung der Haut die Wirkung des nachfolgenden Desinfektionsmittels wesentlich erhöhen müsste.

Reinicke (3) konnte feststellen, dass auch ohne nachfolgendes Desinfektionsmittel die Hand durch Alkohol nahezu keimfrei gemacht werden könne; auch er erklärt sich die Wirkung als eine rein mechanische und zwar so, dass die Bakterien mit dem aufgelösten Fett zusammen leichter fortgeschwemmt werden könnten.

Dass der Alkohol in der Tat keimtötend wirkt, wurde erst 1896 von Ahlfeld und Vahle (4) nachgewiesen, die Staphylokokken und Streptokokken in 96 %

Alkohol brachten und minutenweise je 1 Oese in Bouillon übertrugen. Sie konnten dabei feststellen, dass die Bakterien schon nach 1 Minute abgetötet waren.

War jetzt einwandfrei nachgewiesen, dass der Alkohol wenn auch nicht sporizid, so doch sicher bakterizid wirke, so rief nun die Frage nach der bestwirksamen Konzentration viele Arbeiten hervor, deren Resultate so mannigfaltig, wie die Versuchsanordnungen waren. Wie Beyer (5) sagt, gibt es zwischen 40% und 90% keine Konzentration, die nicht schon für die wirksamste erklärt worden wäre. Poten (6) fand, dass 48% am besten wirke; Buchner, Fuchs und Megele (7) empfahlen 60prozentigen; Epstein (8) stellte fest, dass absoluter bis 80prozentiger keine keimtötende Wirkung habe, von 80 bis 50% steige die Wirkung; unter 50% nähme sie wieder ab. Saul (9) machte einen Versuch mit siedendem Alkohol, konnte aber bei dem verhältnismässig niederen Siedepunkt (78,3°) des Alkohols keine bessere Wirkung feststellen.

Noch zahlreiche Vorschläge finden sich in der Literatur. So empfahl Senger (9) den 50prozentigen, Weigl (9) 80—90prozentigen, Barsikow (9) 40 bis 60prozentigen, Harrington und Walker (9) 60 bis 70prozentigen.

So verschieden die Resultate der einzelnen Untersucher auch waren, so stimmten sie doch darin überein, dass den hohen und niederen Alkoholkonzentrationen eine relativ geringe bakterizide Eigenschaft zukommt und dass absoluter Alkohol auf trockene Bakterien nahezu keine keimtötende Wirkung hat.

Auf die letzte Tatsache weisen besonders Ahlfeld und Vahle (4) hin, die in der bereits oben erwähnten Arbeit feststellten, dass absoluter Alkohol Bakterien in

feuchtem Zustand schon nach 1 Minute sicher abtötete, an Seidenfäden angetrocknete dagegen nach 60 Minuten noch lebensfähig waren. Sie erklärten sich diese Tatsache damit, dass bei einem trockenen, in Alkohol gebrachten Staphylokokkenseidenfaden sich „eine starre Schicht um die Aussenfläche der Bakterienmassen bilde“ und die innen haftenden Bakterien der Alkoholwirkung entzogen blieben, während bei einem feuchten Faden sofort ein lebhafter Diffusionsstrom entstände, wobei alle Bakterien vom Alkohol umspült würden.

Harrington und Walker (9) führten die in ihren Versuchen ebenfalls festgestellte Unwirksamkeit des absoluten Alkohols auf trockene Bakterien darauf zurück, dass die Hüllen der trockenen Bakterien für absoluten Alkohol undurchdringbar seien.

Dasselbe konnten auch Russ (10) und später Beyer (5) bestätigen und auch Russ entnimmt daraus, dass die Bakterienhüllen erst durch Quellung für das nachfolgende Desinfiziens passierbar gemacht werden müssten. Beyer (5) fand das Optimum der Alkoholwirkung bei 30 % Wassergehalt. Bei stärkerer Verdünnung sei das Eindringen zwar erleichtert, die Konzentration des Alkohols reiche aber dann nicht mehr aus.

In einer Anzahl dieser Arbeiten über die Händedesinfektion mittelst Alkohol war zugleich als Ergebnis die Tatsache zu verzeichnen, dass eine absolute Sterilität bei den heutigen Methoden der Händedesinfektion nicht zu erwarten ist. Sie ist in einzelnen Fällen, wie aus der Beyer'schen Arbeit (5) hervorgeht, wohl möglich, im Durchschnitt aber nicht zu erreichen. Ahlfeld verlangt in seiner letzten Arbeit (11) nur mehr „möglichste Keimarmut“.

Nach Befeuchten der Hand mit sterilem Wasser, auch nach 5—35 Minuten langem Waschen derselben mit sterilem Wasser, steriler Seife und steriler Bürste sind mehr Keime abzunehmen, als von der trockenen, unvorbereiteten Tageshand (14). Nach 5 Minuten langer Behandlung der Hände mit Alkohol ist die Zahl der abnehmbaren Keime verschwindend gering.

Von dieser Tatsache, die auf der keimfixierenden und hautschrumpfenden Eigenschaft des Alkohols beruht, machte Schumburg (12) Gebrauch, indem er auf die vorhergehende Erweichung der Haut mit Wasser und Seife verzichtete und nur, auch zur Beseitigung des groben Schmutzes, Alkohol verwendete.

Er und andere sollen brauchbare Resultate damit erzielt haben.

Wenn auch diese Methode den Vorzug hat, dass sie einfacher und kürzer ist als die anderen Verfahren, so verzichtet man doch in der Praxis nur vereinzelt auf die vorbereitende, eine Entfernung auch der tief liegenden Keime bezweckende Seifenwaschung und verlässt sich nicht auf eine blosse Fixierung dieser tiefliegenden Keime.

Die heute in den meisten Kliniken übliche Art der Händedesinfektion besteht in einer Heisswasser-Seifenwaschung mit nachfolgender Alkoholbehandlung, worauf gewöhnlich noch ein Desinficiens, wie Sublimat, angewendet wird.

Die gleiche Desinfektionsmethode schreibt auch das preussische Hebammenlehrbuch vor. Es verlangt eine 5 Minuten lange Waschung mit Wasser und Seife, darauf 3 Minuten Desinfektion mit Alkohol, dann 3 Minuten Waschung mit Kresolseifenlösung 15 : 1000.

Die Hebammen sollen $^3/_4$ Liter Alkohol mitführen, eine Menge, die zu zweimaliger Desinfektion ausreicht. Abgesehen davon, dass an die Feuergefährlichkeit des Alkohols in den Händen der Hebamme zu denken ist, bietet die Mitführung einer so grossen Menge Flüssigkeit Schwierigkeiten. Und wenn auch der Preis durch die Einführung des denaturierten Spiritus verringert worden ist, so ist damit ein neuer Misstand in dem üblen Geruch desselben eingetaucht worden.

Um diese Missstände zu vermeiden ist man seit einiger Zeit bestrebt gewesen, ein festes Alkoholseifenpräparat herzustellen. Die ersten Präparate stammten von Vollbrecht (15) und Falk (16). Aber weder der feste Seifenspiritus von Vollbrecht, noch die Spiritusseife in Tuben von Falk fanden in der Praxis Verwendung. Auf Veranlassung von Selter (17) hat dann die Chemische Fabrik von Dr. Marquardt in Beuel ein Präparat aus 75 % Alkohol und 25 % Kaliseife in Salbenform hergestellt. Diese Alkoholseife gab zwar gute Resultate, war aber wenig haltbar und verlor, namentlich im Sommer, beim Liegen an Alkoholgehalt.

Es gelang dann ein Präparat von festerer Konsistenz herzustellen, das 1910 unter dem Namen „Chiralkol“ in den Handel kam, einer Nachprüfung von Kutscher (13) aber nicht standhielt. Es war diese Paste in 3 Formen vorhanden, als Kernseifen-, Palmitin- und Kokosfettpaste. Kutscher hatte die besten Resultate mit der Palmitinseife, doch waren die Erfolge nicht regelmässig. Die zuweilen auftretenden Misserfolge wurden bei der Nachprüfung des Alkoholgehaltes aufgeklärt. Es stellte sich dabei heraus, dass dieser niedriger war, als von der Fabrik angegeben und bei den einzelnen Präparaten

verschieden hoch. Dieser Alkoholverlust war auf die undichte Verpackung zurückzuführen.

Sodann setzte Kutscher an dem Präparat aus, dass es zum Abbröckeln und Verlieren kleiner Stücke kam und die Zeit von 5 Minuten nicht ausreichte, um die Seife bis zum Trockenwerden der Hände einzureiben.

Die jetzt vorliegende Alkoholseife, die die Chemische Fabrik von Dr. L. C. Marquardt in Beuel a. Rh. unter dem Namen „Festalkol“ verkauft, besteht zu 80% aus Alkohol, zu 20% aus Kernseife. Sie ist in Gestalt von 3 zylindrischen Stücken in ein Glasgefäss verpackt, das durch einen Korkstopfen mit paraffiniertem Klebestreifen verschlossen ist. Die Seifenstücke sollen nach vorheriger kurzer Waschung mit Wasser und Seife einzeln mit feuchten Händen zerdrückt und bis zum Trockenwerden auf der Haut verrieben werden, sodass innerhalb von 5 Minuten die 3 Seifenstücke verbraucht sind.

Dieses Präparat ist bereits zweimal nachgeprüft worden. Zunächst auf Veranlassung des bayerischen Ministeriums des Inneren von Süpfle (München), auf dessen Gutachten es in die Angererschen Hebammenkästchen als Ersatz des flüssigen Alkohols eingeführt wurde. Süpfle (19) stellte fest, in welcher Zeit die Abtötung von widerstandsfähigen Bakterienwuchsformen durch die in praxi eintretende Mischung von Alkoholseife und Wasser erfolgte. Die an beiden Händen und Unterarmen haftenbleibende Menge Wasser bestimmte er durch Eintauchen und Abtropfenlassen beider Hände und Unterarme zu 5,3 ccm.

Mit dieser Wassermenge schwemmte er die jeweils zu untersuchenden Bakterien auf und vermischte sie dann mit der in einer sterilen Reibschale durch sterile

Pinsel zerdrückten Seife und verimpfte davon minutenweise eine Oese auf Bouillonröhrchen.

So konnte er feststellen, dass Staphylokokken, Streptokokken, Bakterium coli, Diphteriebazillen schon nach $^1/_2$ Minute abgetötet waren. Etwas länger brauchte es um angetrocknete Bakterien abzutöten, doch wurden die Haare eines mit einer dichten Staphylokokkenkultur getränkten und darauf getrockneten Pinsels nach 3 Minuten sicher keimfrei.

Bei der Nachprüfung des bei der jetzigen Verpackung eintretenden Alkoholverlustes stellte sich dieser als so gering heraus, dass er übersehen werden kann.

Eine Prüfung der praktischen Verwendbarkeit des Festalkols wurde von Martius (18) in Bonn vorgenommen.

Er verglich die Festalkoldesinfektion mit möglichst vielen anderen Desinfektionsmethoden und zwar bei geübten und ungeübten Personen.

Es wurden verglichen die Festalkolmethode, die Sublimatmethode, die Ahlfeldsche Methode, die Vorschrift des Hebammenlehrbuches, die Tillmannsche Methode, die Seifenspiritusmethode nach Bier und die Methode mit offiziellem Seifenspiritus.

Martius nahm nach der 1. Seifenwaschung die 1. Abimpfung und nach der eigentlichen Desinfektion die 2. Abimpfung vor und rechnete die Abnahme der Keimzellen in Prozenten aus.

Hierbei gab die Festalkolmethode sehr gute Resultate. Von 31 Abimpfungen war bei mehr als der Hälfte eine Keimverminderung um 99 % und darüber zu konstatieren.

Ebenfalls im Durchschnitt genügende Resultate ergaben die Sublimatalkoholwaschung, die Ahlfeldsche

Methode, sowie die Vorschrift des Hebammenlehrbuches. Die Seifenspiritusmethoden erwiesen sich als ungenügend.

In seiner Zusammenfassung sagt Martius: „Der Festalkol ist den besten Händedesinfektionsmitteln zum mindesten an die Seite zu stellen; durch seine praktischen Vorzüge übertrifft er die bisher üblichen Methoden bei weitem.

Die Alkoholseife kann der Hebammenpraxis durchaus empfohlen werden.

Unsere eigene Nachprüfung geschah im Auftrage des badischen Ministeriums des Inneren.

Es wurde sowohl die Stärke des Desinfektionsmittels gegenüber virulenten Bakterien, als auch seine praktische Verwendbarkeit festzustellen versucht. Als Prüfungsobjekt wurden nur Staphylokokken verwandt, weil sie die widerstandsfähigsten der in Betracht kommenden Bakterien sind, und zwar haben wir 2 verschiedene Staphylokokkenstämme nebeneinander geprüft. Es kamen nur 24stündige Kulturen zur Verwendung und die jeweils von 2 Agarplatten gemachte Aufschwemmung wurde nach ihrer Herstellung durch dichte Leinwandfilter filtriert. Die Widerstandsfähigkeit der Staphylokokken wiesen wir mit 1 % Karbolsäure nach und da beide Stämme, wie die unten folgenden Tabellen I und II beweisen, noch nach 30 Minuten langer Einwirkung von 1 % Karbolsäure lebensfähig waren, wurden sie als genügend resistent angesehen.

Zu diesem Nachweis wurden 2 ccm der Bakterienaufschwemmung mit 2 ccm einer Karbolsäurelösung 2,2 : 100,0 zusammengegeben und minutenweise 1 Oese auf Bouillonröhrchen verimpft. Das Desinfektionsmittel musste, ebenso wie bei allen folgenden Versuchen in

doppelter Konzentration angewendet werden, weil es durch die in gleicher Menge zugegebene Bakterienaufschwemmung um die Hälfte verdünnt wurde.

Tabelle I.

2 ccm Aufschwemmung des Staphylokokkus aureus A auf 2 ccm Karbolsäurelösung 2,2 : 100,0.

Aussaat in Bouillon nach									
1	2	4	6	8	10	15	20	30	Minuten
+	+	+	+	+	+	+	+	+[1])	

Tabelle II.

2 ccm Aufschwemmung des Staphylokokkus aureus B auf 2 ccm Karbolsäurelösung 2,2 : 100,0.

Aussaat in Bouillon nach									
1	2	4	6	8	10	15	20	30	Minuten
+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Die Karbolsäure wurde für weitere Versuche nicht mehr herangezogen.

Bei der nun folgenden Feststellung der Desinfektionsstärke des Festalkols richteten wir uns nach der von Süpfle angewendeten Versuchsanordnung. Wir stellten die zur Benützung beider Hände und Unterarme verbrauchte Wassermenge auf der Wage fest und kamen zu dem Resultat, dass 5—6 ccm an der Haut haften bleiben. Demzufolge verwendeten wir einmal 5 ccm, einmal 6 ccm Wasser, die nur zur Hälfte für die Bakterienaufschwemmung verbraucht wurden, zur Hälfte um die Seife damit in einer sterilen Reibschale anzureiben, ehe die Bakterienaufschwemmung hinzugegeben wurde: denn es stellte sich heraus, dass die trocken angeriebene Seife

1) + getrübt, — steril.

nach 1 Minute noch nicht ganz gelöst war und deshalb nicht ganz zur Wirkung kam. In diesem Falle konnten aber auch leicht grössere Seifenbröckel mit verimpft werden, die den Versuch stören mussten. Zur Kontrolle wurden die gleichen Versuche mit Kresolseifenlösung 15,0 : 1000,0 mit Sublimat 1,0 : 1000,0 und mit 80 % Alkohol angestellt.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Resultate, die namentlich bei den Alkoholproben noch durch genaue und wiederholte Beobachtung der Röhrchen nach 2 und 8 Tagen sichergestellt wurden.

Tabelle III.

2 ccm Aufschwemmung des Staphylokokkus aureus A auf 2 ccm Kresolseifenlösung 3,0 : 100,0.

Aussaat in Bouillon nach									
½	1	2	3	4	5	6	8	10	Minuten
+	+	+	+	—	—	—	—	—	

Tabelle IV.

2 ccm Aufschwemmung des Staph. aur. B. auf 2 ccm Kresolseifenlösung 3,0 : 100,0.

Aussaat in Bouillon nach									
½	1	2	3	4	5	6	8	10	Minuten
+	+	+	+	+	—	—	—	—	

Tabelle V.

2 ccm Aufschwemmung des Staph. aur. A auf 2 ccm Sublimat 1,0 : 500,0.

Aussaat in Bouillon nach														
1	2	4	6	8	10	12	15	16	17	18	19	20	25	Min.
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	

Tabelle VI.

2 ccm Aufschwemmung des Staph. aur. B auf 2 ccm Sublimat 1,0 : 500,0.

Aussaat in Bouillon nach

1	2	4	6	8	10	12	15	16	17	18	19	20	25 Min.
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—

Tabelle VII.

1 ccm Aufschwemmung des Staph. aur. A auf 4 ccm Alcohol. absol.

Aussaat in Bouillon nach

	½	1	2	3	4	5	6 Minuten
am 1. Tag	—	—	—	—	—	—	—
„ 2. „	+	—	—	—	—	—	—
„ 8. „	+	—	—	—	—	—	—

Tabelle VIII.

1 ccm Aufschwemmung des Staph. aur. B auf 4 ccm Alcohol. absol.

Aussaat in Bouillon nach

	½	1	2	3	4	5	6 Minuten
am 1. Tag	—	—	—	—	—	—	—
„ 2. „	—	—	—	—	—	—	—
„ 8. „	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle IX.

2½ ccm Aufschwemmung des Staph. aur. A auf 1 Packung Festalkol in 2½ ccm Wasser verrieben.

Aussaat in Bouillon nach

	½	1	2	3	4	5 Minuten
am 1. Tag	—	—	—	—	—	—
„ 8. „	—	—	—	—	—	—

Tabelle X.

$2\frac{1}{2}$ ccm Aufschwemmung des Staph. aur. B. auf 1 Packung Festalkol in $2\frac{1}{2}$ ccm Wasser verrieben.

	Aussaat in Bouillon nach					
	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4	5 Minuten
am 1. Tag	—	—	—	—	—	—
„ 8. „	—	—	—	—	—	—

Tabelle XI.

3 ccm Aufschwemmung des Staph. aur. A. auf 1 Packung Festalkol in 3 ccm Wasser verrieben.

	Aussaat in Bouillon nach					
	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4	5 Minuten
am 1. Tag	—	—	—	—	—	—
„ 8. „	—	—	—	—	—	—

Tabelle XII.

3 ccm Aufschwemmung des Staph. aur. B. auf 1 Packung Festalkol in 3 ccm Wasser verrieben.

	Aussaat in Bouillon nach					
	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4	5 Minuten
am 1. Tag	—	—	—	—	—	—
„ 8. „	—	—	—	—	—	—

Die Kresolseifenlösung gibt nach diesen Versuchen (Tabelle III und IV) mässig gute Resultate. Sie tötete Stamm A nach 4 Minuten, Stamm B erst nach 5 Minuten sicher ab.

Scheinbar sehr schlecht wirkt nach diesen Proben das Sublimat, in dem beide Staphylokokkenstämme nach 18 Minuten noch lebensfähig waren. Da aber das Sublimat an die Eiweissubstanz der Bakterien gebunden und somit quantitativ verbraucht wird, kann man aus diesen Versuchen, bei denen Bakterienaufschwemmung und Des-

infiziens in gleich geringer Menge zusammengegeben werden, kaum auf die bakterizide Kraft des Sublimats einen Schluss ziehen.

Sehr gute Erfolge wurden mit dem 80 % Alkohol erzielt, er tötete nach Tabelle VII und VIII den Stamm A nach 1 Minute, den Stamm B bereits nach $\frac{1}{2}$ Minute ab.

Die mit Festalkol wiederholt angesetzten Versuche gaben, wie auch aus Tabelle IX—XII ersichtlich ist, dauernd sehr gute Resultate. Es blieben alle Röhrchen, ob die Seife mit 5 ccm oder 6 ccm Wasser angesetzt war, bei 8tägigem Verbleiben im Brutschrank schon nach $\frac{1}{2}$ Minute steril.

Es bliebe noch nachzuweisen, dass nicht durch die in die Bouillon mit verimpfte Seife das Wachstum der Bakterien verhindert und so die dauernde Keimfreiheit der Röhrchen veranlasst wurde. Dass dieses nicht der Fall war, zeigte folgender Versuch. Wir beimpften alle am 9. Tag noch keimfrei gebliebenen Röhrchen mit virulenten Staphylokokken und konnten feststellen, dass alle Röhrchen am nächsten Tag getrübt waren. Die gleiche Nachprüfung wurde auch bei den steril gebliebenen Kresolseifen-, Sublimat- und Alkoholröhrchen mit dem gleichen Erfolg gemacht.

Die Wirksamkeit des Festalkols gegenüber Reinkulturen ist mit diesen Versuchen erwiesen. Er übertrifft die Kresolseifenlösung bedeutend an bakterizider Kraft und ist dem reinen 80proz. Alkohol gleich, wenn nicht höher zu stellen.

Um nun den Festalkol auf seine praktische Verwendbarkeit zu prüfen, wurde die für die Praxis von der Fabrik gegebene Gebrauchsanweisung der Versuchsanordnung zugrunde gelegt.

Es wurden beide Hände 3 Minuten lang mit Wasser und Seife gewaschen und darauf die erste Abimpfung vorgenommen. Dann wurde der Festalkol 5 Minuten lang eingerieben und, nachdem die eingetrocknete Seife mit sterilem Wasser abgespült war, zum zweiten mal abgeimpft.

Die Abimpfung wurde folgendermassen gemacht. Flüssig gemachter Agar wurde auf 46° abgekühlt, in eine Doppelschale gegossen und bei der ersten Abimpfung die linke Hand, bei der zweiten die rechte Hand auf der Beuge und Streckseite darin gut abgespült, während der Deckel der Schale zum Schutz gegen Luftkeime darüber gehalten wurde.

Die jeweiligen Keimzahlen verglichen wir miteinander und rechneten die Abnahme der Keime in Prozenten aus.

Um die Wirkungen der Festalkoldesinfektion mit den Resultaten anderer Methoden vergleichen zu können, wurden die gleichen Versuche mit der Desinfektionsmethode des Hebammenlehrbuches von 1912 und der in der hiesigen Frauenklinik von den Hebammen geübten Sublimatdesinfektion gemacht.

Auf die von Paul und Sarwey (20) empfohlene Schabemethode, wobei mit Hölzchen die Handfläche aussen und innen abgeschabt und die Hölzchen dann in den Nährboden versenkt wurden, verzichteten wir, weil bei dem Abspülen in flüssigem Agar die Keime besser verteilt wurden und das Auszählen derselben leichter war.

I—III Hebammendesinfektion.

Tabelle I.

Beide Hände wurden mit Wasser und Seife 5 Min. gewaschen
1. Abimpfung = 12224 Keime
Waschung mit 70proz. Alkohol 3 Minuten
„ „ Kresolseifenlösung 15 : 1000 3 Min.
Abspülen mit sterilem Wasser
2. Abimpfung = 2568 Keime

79,00 %

Tabelle II.

1. Abimpfung = 31872 Keime
2. „ = 5688 „

82,26 %

Tabelle III.

1. Abimpfung = 2324 Keime
2. „ = 578 „

74,47 %

IV—VI Methode der Frauenklinik.

Tabelle IV.

Wasser und Seife 5 Minuten
1. Abimpfung = 1476 Keime
Wasser und Seife 10 Minuten
Sublimat 1 : 1000 5 Minuten
Abspülen mit sterilem Wasser
2. Abimpfung = 98 Keime

93,37 %

Tabelle V.

1. Abimpfung = 105792 Keime
2. „ = 6912 „

93,48 %

Tabelle VI.

1. Abimpfung = 67648 Keime
2. „ = 107 „ } 99,87 %

VII—XVI Festalkolmethode.

Tabelle VII.

Wasser und Seife 3 Minuten
1. Abimpfung = 11748 Keime
Festalkol 5 Minuten
Abspülen mit sterilem Wasser
2. Abimpfung = 298 Keime. } 98,43 %

Tabelle VIII.

1. Abimpfung = 52992 Keime
2. „ = 428 „ } 99,88 %

Tabelle IX.

1. Abimpfung = 23744 Keime
2. „ = 16 „ } 99,94 %

Tabelle X.

1. Abimpfung = 22784 Keime
2. „ = 8 „ } 99,97 %

Tabelle XI.

1. Abimpfung = 12764 Keime
2. „ = 7 „ } 99,95 %

Tabelle XII.

1. Abimpfung = 57356 Keime
2. „ = 42 „ } 99,93 %

Tabelle XIII.

1. Abimpfung	= 79104 Keime	}	99,99 %
2. „	= 12 „		

Tabelle XIV.

1. Abimpfung	= 88960 Keime	}	99,99 %
2. „	= 16 „		

Tabelle XV.

1. Abimpfung	= 45320 Keime	}	99,97 %
2. „	= 18 „		

Tabelle XVI.

1. Abimpfung	= 17268 Keime	}	99,94 %
2. „	= 12 „		

Diese Versuche zeigen, dass wieder die Festalkoldesinfektion relativ sehr gute Resultate lieferte. Von den 10 mit Festalkol angestellten Versuchen wurden, wie aus Tabelle VII bis XVI hervorgeht, bei neun Herabsetzung der Keimzahl über 99 % erzielt, bei einem Herabsetzung auf 98,43 %.

Die Erfolge mit der Sublimatdesinfektion blieben etwas darunter, doch können auch sie als genügend angesehen werden.

Weit weniger gute Resultate gab die Waschung mit Alkohol-Kresolseife, bei der nur eine Verminderung der Keimzahl um 74—82 % erreicht wurde.

Zum Schlusse stellten wir Desinfektionsversuche mit infizierten Gummihandschuhen an, die wir mit sterilen Händen anzogen, sie mit einer Staphylokokkenaufschwemmung 1 : 100 übergossen, vollständig trockneten und nun ebenso, wie die blossen Hände nach den 3 vorher

schon verwendeten Methoden und zweimal nur mit reiner Kernseife allein desinfizierten. Wir impften ebenfalls von der linken Hand nach der 1. Seifenwaschung ab, wendeten dann das Desinfektionsmittel an und vollzogen dann die 2. Abimpfung mit der rechten Hand, nachdem bei allen Methoden des Desinfiziens mit sterilem Wasser abgespült war.

Der Versuch mit reiner Kernseife zeigt, dass es sich bei der Desinfektion der Gummihandschuhe um eine rein mechanische Beseitigung der Keime handelt, da wir mit der Kernseife allein gleich gute Erfolge hatten, wie mit Sublimat und Festalkol. Auch die Kresolseife stand wenig hinter den anderen Methoden zurück.

Wir lassen auch diese Tabellen unten folgen, obwohl sie nur zeigen, dass der Festalkol auch da, wo es sich in der Hauptsache um eine mechanische Reinigung handelt, nicht von den anderen Desinfektionsmitteln übertroffen wird.

XVII—XIX Methode des Hebammenlehrbuches.

Tabelle XVII.

Sterile Gummihandschuhe mit Staphilokokkenaufschwemmung 1 : 100 infiziert, getrocknet, gewaschen mit Wasser und Seife 5 Minuten,	85,49 %
1. Abimpfung = 76368 Keime	
70 % Alkohol 3 Minuten	
Kresolseifenlösung 15 : 1000 3 Minuten	
2. Abimpfung = 11376 Keime	

Tabelle XVIII.

1. Abimpfung = 28720 Keime	91,25 %
2. „ = 2515 „	

Tabelle XIX.

1. Abimpfung	= 18621 Keime	89,28 %
2. „	= 1998 „	

XX—XXII Methode der Frauenklinik.

Tabelle XX.

Sterile Gummihandschuhe mit Staphylokokkenaufschwemmung 1 : 100 infiziert, getrocknet, werden gewaschen mit Wasser und Seife 5 Minuten	
1. Abimpfung = 7808 Keime	99,85 %
Wasser und Seife 10 Minuten	
Sublimat 1 : 1000 5 Minuten	
2. Abimpfung = 11 Keime	

Tabelle XXI.

1. Abimpfung	= 28608 Keime	99,99 %
2. „	= 4 „	

Tabelle XXII.

1. Abimpfung	= 48128 Keime	99,99 %
2. „	= 4 „	

XXIII—XXVII Festalkolmethode.

Tabelle XXIII.

Sterile Gummihandschuhe mit Staphylokokkenaufschwemmung 1 : 100 infiziert, getrocknet, werden gewaschen mit Wasser und Seife 3 Minuten	
1. Abimpfung = 183872 Keime	99,52 %
Festalkol 5 Minuten	
2. Abimpfung = 884 Keime	

Tabelle XXIV.

1. Abimpfung	= 76864 Keime	99,96 %
2. „	= 34 „	

Tabelle XXV.

1. Abimpfung	= 27504 Keime	99,99 %
2. „	= 4 „	

Tabelle XXVI.

1. Abimpfung	= 75264 Keime	99,92 %
2. „	= 63 „	

Tabelle XXVII.

1. Abimpfung	= 70880 Keime	99,93 %
2. „	= 48 „	

XXVIII—XXIX Versuche mit reiner Kernseife.

Tabelle XXVIII.

Sterile Gummihandschuhe mit Staphylokokkenaufschwemmung 1 : 100 infiziert, getrocknet; wurden gewaschen mit Wasser und Seife 3 Minuten	99,88 %
1. Abimpfung = 29632 Keime	
Kernseife 5 Minuten	
2. Abimpfung = 38 Keime	

Tabelle XXIX.

1. Abimpfung	= 59356 Keime	99,57 %
2. „	= 256 „	

Eine Desinfektion der blossen Hände nur mit Kernseife ergab, im Gegensatz zu den zwei letzten Versuchen mit Gummihandschuhen, nur eine Keimherabsetzung um 37 %.

Fassen wir nun die Resultate aller Versuche zusammen, so können wir sagen, dass auch die Desinfektion mit Festalkol, wie alle gebräuchlichen Methoden, nicht imstande ist, absolut sterile Hände zu liefern. Sie ist aber der Alkohol-Sublimatdesinfektion mindestens an die Seite zu stellen, wenn nicht dieser vorzuziehen, und sie ist bedeutend besser, als die Alkohol-Kresolseifen-Desinfektion. In praktischer Beziehung übertrifft sie alle Methoden bei weitem und ist deshalb besonders für die Hebammenpraxis zu empfehlen.

Der Festalkol ist bequem auch in grösseren Mengen mitzuführen (im Gegensatze zum flüssigen Alkohol), er ist nicht übermässig teuer, die zu einer Desinfektion nötige Menge kostet 0,30 Mk., und, was unseres Erachtens sein grösster Vorzug ist, seine Anwendung verlangt zur Verreibung die Einhaltung einer kurzen Zeit, die nicht mit der Uhr kontrolliert zu werden braucht.

Was das Abspülen der Hände nach beendeter Desinfektion betrifft, können wir uns nur dem Vorgehen von Dr. Martius (18) anschliessen, der, da für die Hebammen steriles Wasser schwer zu beschaffen ist, 1 proz. Sublimatlösung empfiehlt, die aus den leicht mitzuführenden Angererschen Pastillen von den Hebammen selbst leicht hergestellt werden kann.

Zum Schluss möchte ich mir gestatten, Herrn Prof. Hahn für die liebenswürdige Ueberlassung der Arbeit, sowie Herrn Dr. Nissle für die Anleitung und Unterstützung meinen Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

1. nach Russ.

2. nach Epstein.

3. nach Ahlfeld und Vahle.

4. Ahlfeld und Vahle, Die Wirkung des Alkohols bei der geburtshilflichen Desinfektion. Deutsche Med. Wochenschrift 1896 Nr. 6.

5. Beyer, In welcher Konzentration tötet wässriger Alkohol allein oder in Verbindung mit anderen desinfizierenden Mitteln Entzündungs- und Eitererreger am schnellsten ab? Zeitschrift für Hygiene Bd. 70, 1912.

6. nach Beyer.

7. nach Beyer.

8. Epstein, Zur Frage der Alkoholdesinfektion. Zeitschrift für Hygiene Bd. 24, 1897.

9. nach Russ.

10. Russ, Zur Frage der Bakterizidie durch Alkohol. Zentralblatt d. Bakteriologie. Orig. Bd. 37, 1904.

11. nach Martius.

12. nach Selter.

13. Kutscher, Untersuchungen der Händedesinfektion mit Chiralkol. Berliner klin. Wochenschrift 1911 Nr. 17.

14. Paul und Sarwey, Experimentaluntersuchungen über Händedesinfektion. Münchner Med. Wochenschrift 1900 S. 1006.

15. nach Selter.

16. Falk, Archiv für klin. Chirurgie Bd. 73 Ht. 2.

17. Selter, Eine vereinfachte Methode der Alkohol-Händedesinfektion. Deutsche med. Wochenschrift 1910 Nr. 34.

18. Martius, Festalkol, ein neues Händedesinfektionsmittel für die Hebammen- und Aussenpraxis. Deutsche med. Wochenschrift 1913 Nr. 43.

19. Süpfle, Die Desinfektionswirkung der Alkoholseifenpasta. Archiv für Hygiene Bd. 81 Ht. 1.

20. Paul und Sarwey, Münchner med. Wochenschrift 1900 p. 936.

Lebenslauf.

Ich, Käthe Borrmann, bin geboren am 22. November 1884 in Gr. Paglau in Westpreussen als Tochter des Rittergutsbesitzers Friedrich Borrmann. Nach privater Vorbereitung bestand ich im März 1908 das Abiturium am Kgl. Gymnasium zu Neustadt in Westpreussen, studierte von 1908—1910 in München und Heidelberg, bestand im Juli 1910 in Heidelberg das Physikum, studierte von 1910—13 in Heidelberg, Kiel und Freiburg und bestand im Mai 1913 in Freiburg das Staatsexamen.